

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁶

G11B 7/135

[12]发明专利申请公开说明书

[21]申请号 97195960.9

[43]公开日 1999年7月21日

[11]公开号 CN 1223740A

[22]申请日 97.3.27 [21]申请号 97195960.9

[30]优先权

[32]96.9.27 [33]JP [31]256255/96

[32]96.11.20 [33]JP [31]309373/96

[32]96.12.27 [33]JP [31]350026/96

[86]国际申请 PCT/JP97/01036 97.3.27

[87]国际公布 WO98/13826 日 98.4.2

[85]进入国家阶段日期 98.12.28

[71]申请人 三洋电机株式会社
地址 日本大阪府守口市

[72]发明人 梶山清治 加纳康行 山田真人
土屋洋一 市浦秀一

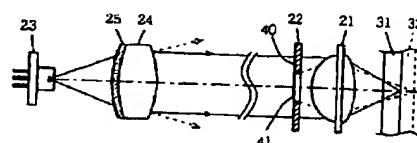
[74]专利代理机构 上海专利商标事务所
代理人 沈昭坤

权利要求书 5 页 说明书 34 页 附图页数 56 页

[54]发明名称 激光头装置及波长选择性衍射光栅

[57]摘要

本发明的激光头装置具备：有选择性地生成波长635nm的激光和780nm的激光的双波长半导体激光器、准直透镜、形成于该准直透镜表面的全息图、具有环状偏振区域的偏振片以及物镜。全息图不使635nm激光衍射，而使780nm激光向外侧衍射。因此780nm激光的假想光源比635nm激光的假想光源更接近准直透镜。从而，物镜将635nm激光聚焦在DVD的透明基板记录面上，将780nm激光聚集在CD-R的透明基板记录面上。以此使其对基板厚度不同的DVD和CD-R都能重放。



ISSN 1008-4274

说 明 书

激光头装置及波长选择性衍射光栅

技术领域

本发明涉及 DVD(数字视盘)及 CD 记录及/或重放用的激光头装置。

背景技术

近年来，有了用半导体激光读出记录在 CD 那样的具有约 1.2 毫米厚的透明基板的光盘上的信息的激光头装置。这样的光头装置对拾取信息用的物镜进行对焦伺服控制及循迹伺服控制，激光照射在记录面的坑点列上，以此重放出声音、影像、数据等的信号。

如图 91 所示，作为 CD 的一种的可记录 CD(CD - R)150，在透明基板 151 的记录面一侧形成花青(cyanine)染料 152，再形成金 153。CD - R 的光道节距、记录密度、坑点的长度等与通常与 CD 唱盘相同，只能记录一次这一点与 CD 唱盘不同。记录是利用使激光通过透明基板 151 照射在花青染料 152 上进行的。一旦激光照射在花青染料 152 上，该被照射的部分的光学特性变得不均匀。因此，在记录时激光没有照射到的部分，重放时激光几乎全部被金 153 反射，而记录时激光照射过的部分在重放时激光几乎全都不反射。

而在最近，为了在这样的光盘上记录长时间的移动图像，正在发展高密度光盘。例如提供与 CD 相同的 12 厘米直径，在一个面上记录约 5G 字节信息的 DVD。DVD 透明基板的厚度约为 0.6 毫米。两枚透明基板背面相贴而成的 1 枚 DVD 大约可以记录 10G 字节的信息。

但是，上述拾取用的物镜是考虑作为对象的光盘的透明基板厚度和所使用的半导体激光的波长而设计的，因此想要重放与设计厚度不同的光盘也就不能把激光聚焦在光盘记录面上，不能进行重放。例如为适合于用 1.2 毫米厚的透明基板的 CD 而设计的物镜就不能在有 0.6 毫米厚透明基板的 DVD 的记录面上使激光聚焦。

又，使用上述花青系染料 152 的 CD - R150，如图 92 所示，对波长为 800 毫微米的激光的反射率最大，而对波长为 635 毫微米的激光的反射率在 10 % 以下。因此 DVD 重放使用的波长 635 毫微米激光不能用来重放 CD - R。为了用波长 635 毫微

米的激光重放 CD - R，考虑使用对 635 毫微米波长的激光反射率高的染料，但是，为了迎合 DVD 而改变 CD - R 的标准是不现实的。

本发明的目的在于解决上述问题，提供能够对透明基板厚度不同的两种光盘进行记录及/或重放的激光头装置。

发明内容

根据本发明的一种形态，激光头装置是对有第 1 种厚度的透明基板的第 1 种光盘及有不同于第 1 种厚度的第 2 种厚度的透明基板的第 2 种光盘进行记录及/或重放的激光头装置，其特征在于，具备与第 1 或第 2 种光盘相对设置的物镜、相应于第 1 或第 2 种光盘的透明基板厚度改变物境的数值孔径的数值孔径变更元件、有选择地生成具有第 1 种波长的激光、以及具有不同于第 1 种波长的第 2 种波长的激光的激光发生元件、将第 1 种激光引导到第 1 方向，将第 2 种激光引导到不同于第 1 种方向的第 2 方向，再将第 1 种或第 2 种激光引向物镜的光学单元。

比较理想的是，上述光学单元包含不使第 1 种激光衍射而使第 2 种激光衍射的全息图。

更理想的是，上述光学单元还包含接收来自激光生成元件的第 1 或第 2 种激光，将该所接收的激光引导到物镜的准直透镜。

更理想的是，上述全息图设在准直透镜表面。

比较理想的是，上述激光头装置还具备将第 1 种或第 2 种激光分离成 3 束的三束方式用的、有衍射光栅形成的主面的衍射光栅板。上述全息图设在衍射光栅板的主面的相反侧面上。

比较理想的是，上述激光生成元件包含半导体激光器与激活电路。半导体激光器包含基板、设在基板上，生成第 1 种激光的第 1 激光元件、在基板上与第 1 激光元件靠近设置，生成第 2 种激光的第 2 激光元件。激活电路有选择地激活第 1 及第 2 激光元件。上述激光头装置还具备在半导体激光器的基板上与第 1 及第 2 激光元件隔离设置，从第 1 或第 2 种光盘来的反射光中检测全息图引起的衍射光的光检测器。

比较理想的是，上述光学单元包含具有两个焦点的双焦点准直透镜。

更理想的是，上述双焦点准直透镜包含第 1 透镜、与第 1 透镜相向设置的第 2 透镜、以及夹在第 1 及第 2 透镜之间，具有相应于第 1 或第 2 种波长变化的折射率的构件。

理想的是，上述构件是花青染料。

理想的是，上述构件具备第 1 透明电极、与第 1 透明电极相向设置的第 2 透明电极、以及夹在第 1 及第 2 透明电极之间的液晶。上述激光头装置还具备与第 1 或第 2 波长相应，将规定的电压加在第 1 及第 2 透明电极之间的电压施加电路。

更理想的是说，上述第 1 及第 2 透明电极形成条状。

更理想的是，上述激光头装置还具备检测第 1 或第 2 种光盘来的反射光的光检测器、接收激光生成元件来的第 1 或第 2 激光及反射光，将该接收的激光中的一部分引向物镜，同时将该接收的反射光中的一部分引向光检测器光束分离器。上述电压施加电路包含接收激光分离器所接收的激光中该其余部分，有选择地使第 1 或第 2 激光的某一方透过的滤光片、将透过滤光片的激光能量变换成电能的变换电路、以及根据来自变换电路的电能驱动液晶的驱动电路。

较理想的是，上述激光生成元件包含半导体激光器和激活电路。半导体激光器包含基板、设在基板上，生成第 1 激光的第 1 激光元件、以及设在基板上，生成第 2 激光的第 2 激光元件。激活电路有选择地激活第 1 及第 2 激光元件。

较理想的是，上述第 1 光盘是数字视盘(DVD)，上述第 2 光盘是 CD。

较理想的是，上述第 1 种波长是 620 ~ 670 毫微米，上述第 2 种波长是 765 ~ 795 毫微米。

更理想的是，上述第 1 种波长是 625 ~ 645 毫微米。

较理想的是，上述数值孔径变更元件是具有环状的偏振区域的偏振片。

较理想的是，上述数值孔径变更元件是具有以上述物镜的光轴为中心的环状的偏振区域的偏振选择性衍射光栅。

较理想的是，上述数值孔径变更元件是具有以上述物镜的光轴为中心的环状的偏振区域的偏振滤光镜。

较理想的是，上述数值孔径变更元件是具有以上述物镜的光轴为中心的环状的波长选择区域的波长选择性衍射光栅。

较理想的是，上述波长选择性衍射光栅包含具有形成衍射光栅主面的衍射光栅板，以及形成于衍射光栅板主面，具有相应于第 1 或第 2 波长而变化的折射率的膜。

更理想的是，上述膜是花青染料膜。

较理想的是，上述物镜的倍率是 0.025~0.095。

更理想的是，上述物镜的倍率为 0.025~0.065。

较理想的是，激光生成元件包括包含生成第 1 种激光的第 1 激光元件及离开第 1 激光元件设置，生成第 2 种激光的第 2 激光元件的半导体激光器，以及有选择地使第 1 及第 2 激光元件激活的激活电路。上述光学单元包含接收来自激光生成元件的第 1 或第 2 激光，将该接收的激光引向物镜的准直透镜。上述激光头装置还具备检测第 1 或第 2 光盘来的反射光的光检测器与设置在准直透镜与光检测器之间，不使第 1 激光衍射，而使第 2 激光衍射的全息图。

更理想的是，上述全息图具有偏振光选择性。

更理想的是，上述全息图具有波长选择性。

更理想的是，光检测器包含接收第 1 光盘来的反射光的第 1 受光部和在第 1 方向上离开第 1 受光部设置，接收第 2 光盘来的反射光的第 2 受光部。第 2 受光部包含在第 1 方向上延伸的第 1 传感器，与第 1 方向垂直的第 2 方向上离开第 1 传感器设置的第 2 传感器，以及在与第 2 方向相反的第 3 方向上离开第 1 传感器设置的第 3 传感器。

较理想的是，上述光学单元及数值孔径变更元件形成单一的光学元件。

更理想的是，上述光学单元形成于以物镜的光轴为中心的圆上，是不使第 1 激光衍射，而使第 2 激光衍射的全息图。上述数值孔径变更元件是形成于全息图周边，不使第 1 激光衍射，而使第 2 激光衍射的衍射光栅。

更理想的是，上述衍射光栅具有不均匀的光栅常数。

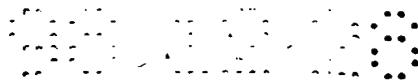
更理想的是，上述激光头装置还具备使物镜移动的伺服机构。光学元件被固定在物镜上。

较理想的是，上述激光头装置还具备有形成不使第 1 激光衍射，而使第 2 激光衍射、分离为 3 束的 3 束方式用的衍射光栅的主面的衍射光栅片。

因此，采用本发明的激光头装置，由于设置将第 1 激光引向第 1 方向，将第 2 激光引向与第 1 方向不同的第 2 方向的光学单元，物镜将第 1 激光聚焦在具有第 1 种厚度的透明基本的第 1 种光盘的记录面上，将第 2 激光聚焦在具有第 2 种厚度的透明基板的第 2 种光盘的记录面上。其结果是，这种光头装置可以对第 1 种光盘及第 2 种光盘进行记录及/或重放。

根据本发明的另一形状，波长选择性衍射光栅具备有形成衍射光栅的主面的衍射光栅片，以及形成于衍射光栅片主面，具有相应于入射光的波长而变化的折射率的膜。

较理想的是所述膜为花青染料膜。



因此，采用本发明的波长选择性衍射光栅，具有相应于入射光的波长而变化的折射率的膜，较理想的是花青系染料形成于衍射光栅片主面上，因此入射光相应于其波长有选择的衍射。

附图概述

图 1 是表示包含本发明实施形态 1 的激光头装置的光盘录放装置的结构的方框图。

图 2 是表示图 1 中的激光头装置的结构的立体图。

图 3 是表示图 1 及图 2 中的激光头装置的主要光学系统的配置图。

图 4 是表示图 2 及图 3 中的偏振片的正面图。

图 5 是图 4 所示的偏振片的偏振区域的扩大图。

图 6 是图 2 及图 3 中的 2 波长半导体激光器的顶视图。

图 7 是表示图 2 及图 3 中的全息图之一例的平面图。

图 8 是图 7 所示的全射衍射图的环状区域的一部分的剖面图。

图 9 是图 2 及图 3 中的全息图的又一例的环状区域的一部分的剖面图。

图 10 是表示本发明实施形态 2 的激光头装置的主要光学系统的配置图。

图 11 是表示本发明实施形态 3 的激光头装置的主要光学系统的配置图。

图 12 是表示本发明实施形态 4 的激光头装置的主要光学系统的配置图。

图 13 是波长 780nm 的激光射入用来代替图 2 及图 3 中的偏振片的偏振光选择性衍射光栅的情况下偏振光选择性衍射光栅的作用的说明图。

图 14 波长 635nm 的激光射入图 13 的偏振光选择性衍射光栅的情况下偏振光选择性衍射光栅的说明图。

图 15 是表示用来代替图 2 及图 3 中的偏振片的偏振光片的正面图。

图 16 是波长 780nm 的激光射入用来代替图 2 及图 3 中的偏振片的波长选择性衍射光栅的情况下波长选择性衍射光栅的作用的说明图。

图 17 是波长 635nm 的激光射入图 16 的波长选择性衍射光栅的情况下波长选择性衍射光栅的作用的说明图。

图 18 是表示图 16 及图 17 所示的波长选择性衍射光栅之一例的侧面图。

图 19 是图 18 所示的波长选择性衍射光栅的平面图。

图 20 是表示图 16 及图 17 所示的波长选择性衍射光栅的另一例子的平面图。



图 21 是表示图 16 及图 17 所示的波长选择性衍射光栅的又一例子的侧面图。

图 22(a)是表示图 21 所示的波长选择性衍射光栅中衍射光栅的一部分 X X II 的一个例子的放大图, 图 22(b)表示其他的例子的放大图。

图 23 是图 21 所示的波长选择性衍射光栅的衍射光栅平面图。

图 24 是具有与图 23 所示的衍射光栅不同的图案的凹凸结构的衍射光栅的平面图。

图 25 是表示本发明实施形态 12 的激光头装置的光学系统的配置图。

图 26 是表示图 25 中的带全息图的衍射光栅板的侧面图。

图 27 是表示本发明实施形态 13 的激光头装置的光学系统的配置图。

图 28 是图 27 中的双焦点准直透镜的侧面图。

图 29 是图 28 中的双焦点准直透镜的作用的说明图。

图 30 是代替图 27 中的双焦点准直透镜的又一双焦点准直透镜的侧面图。

图 31(a)是图 30 所示的双焦点准直透镜的透明电极之间未加电压时的作用的说明图, 图 31(b)是透明电极间加以规定电压时的作用的说明图。

图 32 是图 30 的双焦点准直透镜的作用的说明图。

图 33 是表示图 30 的双焦点准直透镜上的透明电极之间所加电压与 TN 型液晶的折射率的关系的曲线图。

图 34 是代替图 27 中的双焦点准直透镜用的又一双焦点准直透镜的侧面图。

图 35 是表示双焦点准直透镜的透明电极的图案的一个例子的平面图。

图 36(a)是在图 35 所示的图案的透明电极上未加电压时的双焦点准直透镜的说明图, 图 36(b)是透明电极间加以规定电压时的双焦点准直透镜的说明图。

图 37 是双焦点准直透镜的透明电极的其他图案的平面图。

图 38 是表示本发明实施形态 18 的激光头装置的光学系统的配置图。

图 39 是图 38 中的滤光镜及太阳能电池的结构的剖面图。

图 40 是表示图 39 中的非晶态硅层的具体结构的剖面图。

图 41 是本发明实施形态 22 的激光头装置的光学系统的配置图。

图 42 是表示图 41 中的全息图、激光元件, 以及光检测器的位置关系的说明图。

图 43 是表示平行光由物镜聚焦于 CD 的记录面上的光学系统的说明图。

图 44 是表示扩散光由物镜会聚于 CD 的记录面上的光学系统的说明图。

图 45 是表示物镜倍率的说明图。

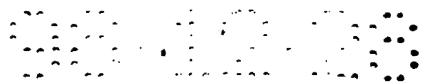


图 46 是表示物镜倍率与波阵面的像差的关系图。

图 47 是图 46 的一部分的放大图。

图 48 是图 46 的一部分的放大图。

图 49 表示使用单一波长的激光的典型的激光头装置的光学系统分离表示为出射系统与光接收系统。

图 50 表示使用双波长的激光的激光头装置光学系统分离表示为出射系统与光接收系统。

图 51 是表示本发明实施形态 24 的激光头装置的结构的方框图。

图 52(a)是图 51 中的波长选择性全息衍射板的平面图, 图 52(b)将波长选择性全息衍射板与其作用一起表示的侧面图。

图 53 表示将图 51 的激光头装置的光学系统分离表示为出射系统与光接收系统。

图 54 表示装本发明实施形态 25 的激光头装置的光学系统分离表示为出射系统与光接收系统。

图 55 是表示本发明实施形态 26 的激光头装置的光学系统的配置图。

图 56(a)是图 55 中的偏振选择性全息衍射板的平面图, 图 57(b)是将偏振选择性全息衍射板与其作用一起表示的侧面图。

图 57 是将图 55 所示的激光头装置的光学系统分离表示为出射系统与光接收系统的图。

图 58 是将本发明实施形态 27 的激光头装置的光学系统分离表示为出射系统与光接收系统的图。

图 59 是表示本发明实施形态 28 的激光头装置的结构的立体图。

图 60 是将本发明实施形态 29 的激光头装置的光学系统分离表示为出射系统与光接收系统的图。

图 61 是表示包含图 60 所示的激光头装置的光盘录放装置的结构的方框图。

图 62 是表示图 60 及图 61 所示的激光头装置的结构的侧面图。

图 63 是表示图 62 所示的光检测器的结构的平面图。

图 64 是表示图 61 所示的运算电路的结构的电路图。

图 65(a)~图 65(c)用来说明图 60 所示的光头装置的聚焦伺服动作的图。

图 66 是用来说明图 60 所示的激光头装置的循迹伺服动作的图。

图 67 是表示本发明实施形态 30 的激光头装置的光检测器的结构的平面图。

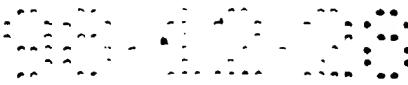


图 68 是将本发明实施形态 31 的激光头装置的光学系统与 DVD 重放时的动作一起显示的配置图。

图 69 是将图 68 所示的激光头装置的光学系统与 CD - R 重放时的动作一起表示的配置图。

图 70(a)是表示图 68 及图 69 中的全息图孔径(aperture)元件的正视图, 图 70(b)是图 70(a)所示的全息图孔径元件的剖面图。

图 71 是图 70(a)及图 70(b)所示的全息图孔径元件的放大剖面图。

图 72 是用于说明图 70(a)、图 70(b)及图 71 所示的全息图孔径元件的衍射作用的立体图。

图 73 是用于说明图 72 所示的全息图孔径元件的衍射作用的侧面图。

图 74 是用于说明图 72 所示的全息图孔径元件的衍射作用的又一侧面图。

图 75 是用于说明图 72 ~ 图 74 所示的全息图孔径元件的衍射作用的又一侧面图。

图 76(a)是表示本发明实施形态 32 的激光头装置中使用的又一全息图孔径元件的正视图, 图 76(b)是图 76(a)所示全息图孔径元件的剖面图。

图 77 是用于说明图 76(a)及图 76(b)所示全息图孔径元件的衍射作用的立体图。

图 78 是用于说明图 77 所示的全息图孔径元件的衍射作用的侧面图。

图 79 是用于说明图 77 所示的全息图孔径元件的衍射作用的又一侧面图。

图 80 是用于说明图 77 所示的全息图孔径元件的衍射作用的又一侧面图。

图 81 是表示本发明实施形态 33 的激光头装置中使用的又一全息图孔径元件的剖面图。

图 82 是将本发明实施形态 34 的激光头装置的光学系统与 DVD 重放时的动作一起表示的配置图。

图 83 是将图 82 所示的激光头装置的光学系统与 CD 重放时的动作一起显示的方框图。

图 84 用于说明在本发明实施形态 35 的激光头装置中作为波长选择性光学元件使用的渥拉斯顿(Wollaston)偏振棱镜的衍射作用的图。

图 85 是用于说明图 11 所示的激光头装置的光源的位置的图。

图 86 是表示本发明实施形态 36 的激光头装置的光学系统的配置图。

图 87 是用于说明图 86 所示的激光头装置的光源位置的图。

图 88 是表示本发明实施形态 37 的激光头装置的光学系统的配置图。

图 89 是将本发明实施形态 38 的激光头装置的光学系统与 DVD 重放时的动作一起表示的配置图。

图 90 是将图 89 所示的激光头装置的光学系统与 CD 重放时的动作一起表示的配置图。

图 91 是表示 CD - R 的一部分的结构的侧面图。

图 92 表示图 91 所示的 CD - R 的激光波长与反射率的关系。

实施本发明的最佳形态

下面参照附图对本发明的实施形态详细加以说明。图中相同或相当的部分标以相同的符号，其说明不再重复。

实施形态 1

参看图 1，本发明实施形态 1 的光盘录放装置 12 是对安装在主轴电动机 11 上的光盘 10 进行录放的装置，具备激光头装置 13、对激光头装置 13 中的光检测器 28 输出的检测信号加以放大的前置放大器 14、对该放大的检测信号作出响应，生成循迹控制及聚焦控制用的控制信号的伺服电路 15、对前置放大器 14 检出的检测信号作出响应，判别光盘 10 的透明基板 10a 厚度的判别电路 16、响应判别电路 16 输出的判别信号，生成驱动信号，提供给激光头装置 13 中的 2 波长半导体激光器 23 的驱动电路 17，以及响应前置放大器 14 输出的检测信号，进行错误订正等处理，输出重放信号的信号处理电路 18。

参考图 1 ~ 图 3，激光头装置 13 具备与光盘 10 相向设置的物镜 21、根据光盘 10 的透明基板 10a 的厚度改变物镜 21 的有效孔径数值的偏振片 22、有选择地生成波长 635nm(允差 ± 15 ，最好是 ± 10) 的激光及波长 780nm(允差 ± 15) 的激光的 2 波长半导体激光器 23、接收半导体激出器 23 来的激光、将该接收的激光引向物镜 21 的准直透镜 24，以及贴在准直透镜 24 的表面，不使波长 635nm 的激光衍射，而使波长 780nm 的激光衍射的全息图 25。

激光头装置 13 还具备将来自准直透镜 24 的激光加以反射，引向物镜 21，同时将光盘 10 的记录面 10b 反射的激光加以反射的光束分束器 26、接收光束分束器 26 反射的激光的聚光透镜 27、接收聚光透镜 27 会聚的激光的光检测器 28，以及根据伺服电路 15 来的控制信号使物镜 21 移动的伺服机构 19。

因此, 物镜 21 根据光检测器 28 来的聚焦误差信号在其光轴方向上移动。又, 物镜 21 响应光检测器 28 来的循迹误差信号移动跟踪方向, 使激光忠实地对光盘 10 的光道进行追迹。

DVD 及 CD - R 的额定值及重放条件示于表 1。DVD 具有厚 0.6mm(允差 $\pm 0.05\text{mm}$)的透明基板 31, 用波长 635nm 的激光重放。而 CD - R 具有厚 1.2mm(允差 $\pm 0.1\text{mm}$)的基板 32, 用波长 780nm 的激光重放。

表 1

种类		CD - R	DVD	
额定值	读取面一侧的基板厚度	1.2mm (1.1~1.3mm)	0.6mm (0.55~0.65mm)	
	最短坑点长度	0.83 μm (0.80~0.9 μm)	0.40 μm (0.30~0.50 μm)	
	坑点深度	156nm (130~195nm)	105nm (95~115nm)	
	光道间距	1.6 μm (1.5~1.7 μm)	0.74 μm (0.73~0.75 μm)	
	反射率	60%以上	40%以上	15~40%
重放条件	光点直径	1.5 μm (1.4~1.6 μm)	0.90 μm (0.85~0.95 μm)	
	数值孔径	0.45 (0.40~0.50)	0.60 (0.55~0.65)	
	波长	780nm (765~795nm)	635nm (620~650nm)	

又, DVD 及 CD - R 那样的光盘 10 具有同心圆的形状或螺旋状光道 10c。光盘 10 的记录密度取决于光道 10c 的间距 P。

在激光头装置 13 中, 物镜设计为能够把波长 635nm 的激光聚焦取 DVD 的记录面上。因此物镜 21 在重放 DVD 时具有 0.60(允差 ± 0.05)的数值孔径。

偏光片 22 如图 4 所示具有以物镜 21 的光轴为中心的环状的偏振区域 40。在环



状的偏振区域 40，只有具有图上横方向的偏振面的激光通过。在环状的偏振区域 40 的中央区域 41，具有任何方向的偏振面的激光都能够透过。在这里，波长 635nm 的激光以其偏振面在图上横方向上的方式射入偏振片 22，波长 780nm 的激光以其偏振面在图上纵方向的方式射入偏振片 22。因此，波长 635nm 的激光全部通过偏振片 22 射入物镜 21，而波长 780nm 的激光其外围部分被偏振片 22 遮挡住，只有其中央部分射入物镜 21。波长 780nm 的激光的有效直径为 4.32mm 时，偏光片 22 中央区域 41 的直径取 2.88mm(允差 $\pm 0.1\text{mm}$)。该中央区域 41 的直径是波长 780nm 的激光的有效直径为 4mm 时物镜 21 的实际有效数值孔径为 0.40(允差 ± 0.05)的直径。

在偏振片 22 的偏振区域 40 中，如图 5 所示在玻璃中将银的化合物排列在规定的方向上，使其表面还原析出银 50。还原的银膜具有偏振特性。这里，银 50 以 2:1 ~ 5:1 的纵横比(L1:L2)延伸。偏振区域 40 的吸收波长可以用改变该纵横比的方法加以控制。

2 波长半导体激光器 23 如图 6 所示，包含基板 60、载置于基板 60 上的 TM 模式的激光元件 61 以及载置于基板 60 上的 TE 模式的激光元件 62。激光元件 61 生成具有图 2 纵方向的偏振面的波长 635nm 的激光。激光元件 62 生成具有图上横方向的偏振面的波长 780nm 的激光。激光元件 61 及 62 配置为其出射口的间隔保持在 100 ~ 400 微米之间。

全息图 25 使用例如图 7 及图 8 所示的公知的全息图。该环状衍射图 7 所示具有形成同心圆状的多个环状区域 71。各环状区域 71 的宽度及环状区域 71 间的间隔从内环到外环慢慢变小。在各环状区域 71，如图 8 所示形成多个成阶梯状的凸部 72。各凸部 72 有多个阶梯。这样的形状是蚀刻玻璃形成的。也可以做成越是外围的环状区域 71，凸部 72 的各梯级的高度做得越低。各凸部 72 的剖面为阶梯状，但是也可以是把该阶梯部分做成一个平面的三角形。

又可以不是所述用蚀刻玻璃的方法形成凸部 72，而用对透明的钽酸锂或铌酸锂的规定部分进行质子交换的方法如图 9 所示形成多个成阶梯状的屈折区域 91。在这里，质子交换是将氢离子插入材料中的方法使材料的折光率部分地发生变化的公知手法。

下面对具有如上所述结构的激光头装置 13 的动作加以说明。

首先，在进行 DVD 的重放的情况下，将 DVD 装在主轴电动机 11 上。从而，判别电路 16 根据光检测器 28 通过前置放大器 14 得到的聚焦误差信号判定装载着的光



盘 10 是 DVD 光盘。驱动电路 17 根据判别电路 16 来的判别信号，向半导体激光器 23 的激光元件 61 提供驱动信号，以此激活激光元件 61。

激光元件 61 一经激活，半导体激光器 23 即生成具有在图 3 中的与纸面垂直的偏振面的波长为 635nm 的激光。来自半导体激光器 23 的激光透过形成于准直透镜 24 表面的全息图 25 之后，透过准直透镜 24。在这里，全息图 25 不使波长 635nm 的激光全部衍射，因此准直透镜 24 使波长 635nm 的激光平行。在图 3 中，波长 635nm 的激光用实线表示。实线所示的波长 635nm 的激光是由全息图 25 产生的 0 次衍射光。

来自准直透镜 24 的平行的波长 635nm 的激光由光束分束器 26 反射后进入偏振片 22。偏振片 22 使具有在图 3 中垂直于纸面的偏振面的波长 635nm 的激光全部透过，因此来自准直透镜 24 的波长 635nm 的激光全部射入物镜 21。因而，物镜 21 将波长 635nm 的激光聚焦于 DVD 的透明基板 31 上的记录面上，形成直径 0.9(允差±0.1)微米的光点。

而来自 DVD 记录面的反射光通过物镜 21、偏振片 22、光束分束器 26 及聚光透镜 27 被导入光检测器 28。

另一方面，在对 CD - R 进行重放时，CD - R 被装在主轴电动机 11 上。因此，与上面所述相同，一旦判别电路 16 判定为该装载的光盘 10 是 CD - R，驱动电路 17 即对半导体激光器 23 的激光元件 62 进行激活。半导体激光元件 62 一旦被激活，半导体激光器 23 即生成具有在图 3 中与纸面平行的偏振面的波长 780nm 的激光。来自半导体激光器 23 的波长 780nm 的激光在透过全息图之后透过准直透镜 24，但是由于全息图 25 使波长 780nm 的激光衍射，准直透镜 24 未能使波长 780nm 的激光完全平行。在图 3 中，波长 780nm 的激光用虚线表示。虚线所示的波长 780nm 的激光是全息图 25 产生的 1 次衍射光。

准直透镜 24 来的波长 780nm 的激光由光束分束器 26 反射后射入偏振片 22。偏振片 22 的环状的偏振区域 40 遮断具有在图 3 与纸面平行的偏振面的 780nm 波长的激光，因此只有 780nm 波长的激光的中央部透过偏振片 22，射入物镜 21。因而，物镜 21 的实际有效数值孔径为 0.40。780nm 波长的激光由于是 1 次衍射光，因此，如图 3 中虚线所示从偏振片 22 的中央区域 41 扩大直径射入物镜 21。因而物镜 21 将 780nm 波长的激光聚焦在 CD - R 的透明基板 32 的记录面上，形成直径 1.5(允差±0.1)微米的光点。

于是，与上面所述一样，来自 CD - R 的记录面的反射光通过物镜 21、偏振片

22、光束分束器 26 及聚光透镜 27 被引入光检测器 28。

采用上述实施形态 1，全息图 25 不使 635nm 波长的激光发生衍射，而使 780nm 波长的激光发生衍射，因此物镜 21 将 635nm 波长的激光聚焦于 DVD 的记录面上，而将 780nm 波长的激光聚焦在 CD - R 的记录面上。因此激光头装置 13 不仅可以对 DVD，而且对 CD - R 也能进行录放。又，全息图 25 形成于准直透镜 24 表面，因此不必大幅度改变已有的激光头装置的结构。又，在本实施形态 1 中，没有机械性动作的部分，因此不易发生故障。

上面对本发明实施形态 1 进行了详细叙述，但是本发明的范围并非由上述实施形态 1 限定。

实施形态 2

例如在上述实施形态 1 中，作为激光的入射侧的准直透镜 24 近前的表面上形成全息图 25，但是也可以如图 10 所示在作为激光的出射侧的准直透镜 24 的紧靠后表面处形成全息图 25。

实施形态 3

又，在上述实施形态 1 中，全息图 25 与准直透镜 24 成一整体构成，但是也可以如图 11 所示在准直透镜 24 的近前设置板状的全息图 25。

实施形态 4

又可以如图 12 所示，将板状的全息图 25 紧靠准直透镜 24 设置于其后。

还可以使用具有波长选择性或偏振选择性的衍射光栅代替图 3、图 10 - 图 12 所示的全息图 25。

又，在上述实施形态 1 - 4 中，635nm 波长的激光不在全息图 25 发生衍射，也就是说使用了 0 次衍射光，但是也可以使用 635nm 波长的激光的 1 次衍射光和 780 波长的激光的 2 次衍射光。要而言之，准直透镜 24 及全息图 25 作为整体也可以采用使一束激光衍射到某一方向上，使另一激光束衍射到与其不同的方向上的双焦点透镜的结构。

实施形态 5

又，在上述第 1 实施形态中，为了改变物镜 21 的实际有效的数值孔径，使用了偏振片 22，但是也可以使用图 13 及图 14 所示的偏振选择性衍射光栅 100 代替。偏振选择性衍射光栅 100 具有以物镜 21 的光轴为中心的环状的偏振区域 101。在偏振区域 101，具有与纸面平行的偏振面的激光原封不动地透过，而具有与纸面垂直的偏

振面的激光向外侧衍射。在偏振选择性衍射光栅 100 的中央区域 102，具有任何方向的偏振面的激光都原封不动透过。因而，如图 13 所示，具有与纸面垂直的偏振面的 780nm 波长的激光的周边部分在偏振选择性衍射光栅 100 的偏光区域 101 向外侧衍射，因此只有 780nm 波长的激光的中央部分透过偏振选择性衍射光栅 100，射入物镜 21。另一方面，如图 14 所示，具有与纸面平行的偏振面的 635nm 波长的激光全部透过偏振选择性衍射光栅 100，原封不动地射入物镜 21。

实施形态 6

又，也可以使用图 15 所示的偏振滤光镜 120 代替上述实施形态 1 的偏振片 22。偏振滤光镜 120 具有以物镜 21 的光轴为中心的环状的偏振区域 121。偏振滤光镜 120 的偏振区域 121 具有只让在图上纵方向上偏振的激光通过的偏振特性，但是其中央区域 122 完全不具有偏振特性。因而，具有图上横方向的偏振面的 780nm 波长的激光的周边部分被偏振区域 121 遮挡住，所以只有 780nm 波长的激光的中央部分通过，射入物镜 21。另一方面，具有图上纵方向的偏振面的 635nm 波长的激光全部通过偏振光镜 120，原封不动射入物镜 21。

实施形态 7

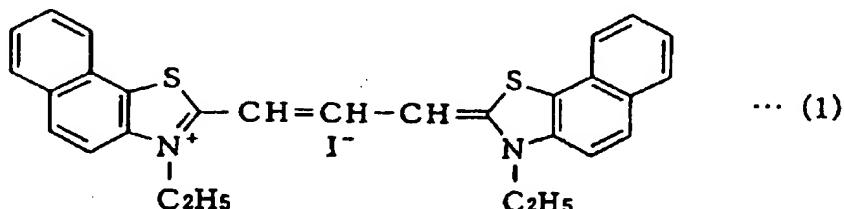
又可以使用图 16 及图 17 所示的波长选择性衍射光栅 130 代替上述实施形态 1 中的偏振片 22。波长选择性衍射光栅 130 具有以物镜 21 的光轴为中心的环状的波长选择区域 131。在波长选择性衍射光栅 130 的波长选择区域 131，780nm 波长的激光向外侧衍射，但是在其中央区域 132，780nm 波长及 635nm 波长的激光都不衍射而原封不动地通过。因而，如图 16 所示，780nm 波长的激光的周边部分在波长选择性衍射光栅 130 的波长选择区域 131 向外侧衍射，因此只有 780nm 波长的激光的中央部分通过波长选择性衍射光栅 130，射入物镜 21。另一方面，如图 17 所示，635nm 波长的激光全部通过波长选择性衍射光栅 130，原封不动地射入物镜 21。

实施形态 8

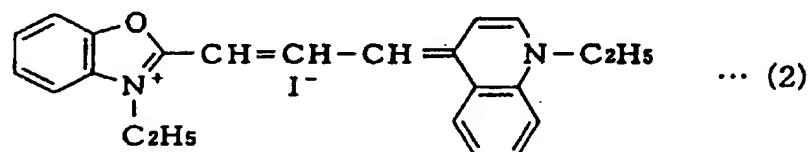
这里对波长选择性衍射光栅 130 的几个例子加以说明。

图 18 所示的波长选择性衍射光栅 130 具备：具有形成衍射光栅 182 的主面的衍射光栅板 181，以及形成于衍射光栅 181 主面，具有相应于入射光波长变化的折射率的膜 183。如图 19 的平面图所示，在衍射光栅板 180 的中央区域 185 以外的环状的波长选择区域 184，衍射光栅 182 的凹凸结构形成直线条状。衍射光栅板 181 由玻璃等构成膜 183 由花青系染料构成。

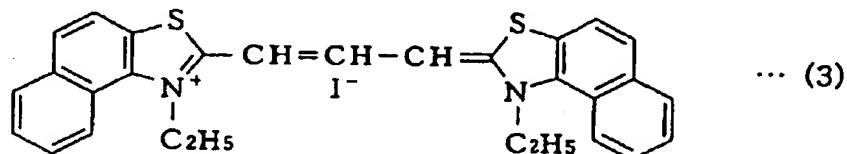
花青系染料最好是使用下式(1)表示的碘化 3-乙基(ethyl)-2-[3-(3-乙基-2-萘并(naphth)[2,1-d]噻唑啉(thiazolinlydene))-1-丙烯基]萘并[2,1-d] 噻唑鎓(thiazolium)(别名为碘化 3,3'-二乙基-2,2'-(6,7,6',7'-二苯并(dibenzo))硫羰花青(thiacarbocyanine))。



或下式(2)表示的碘化 3-乙基(ethyl)-2-[3-(1-乙基-4(1H)-喹啉(quinolilydene)-1-丙烯基(propenyl)]苯并噁唑鎓(benzooxazololium)(别名为碘化 1, 3'-二乙基-4, 2'-喹噁羰花青(quinoxacarbocianine))。



或下式(3)表示的碘化 3-乙基(ethyl)-2-[3-(3-乙基-2-萘并(naphth)[1,2-d]噻唑啉(thiazolinlydene))-1-丙烯基]萘并[1, 2-d] 噻唑鎓(thiazolium)(别名为碘化 3,3'-二乙基-2,2'-(4,5,4',5'-二苯并)硫羰花青(thiacarbocyanine))等。



花青系染料对于 635nm 波长的激光具有 1.50 的折射率, 对于 780nm 波长的激光具有 1.65 的折射率。也就是说, 花青系染料的折射率随着波长而改变。另一方面, 玻璃构成的衍射光栅板 181 对于 635nm 波长或 780nm 波长的任何一种激光都具有 1.50 的折射率。因此, 衍射光栅 182 对于 635nm 波长的激光不起作用。从而, 在波长选择性衍射光栅 180 的波长选择区域 184, 对 780nm 波长的激光产生衍射, 而对 635nm 波长的激光不产生衍射。

实施形态 9

又可以使用如图 20 所示的波长选择性衍射光栅 186 代替图 18 及图 19 所示的波



长选择性衍射光栅 180。在该波长选择性衍射光栅 186 的中央区域 188 以外的环状的波长选择区域 187，衍射光栅的凹凸结构形成同心圆的条状。

实施形态 10

又可以使用图 21 所示的波长选择性衍射光栅 210。该波长选择性衍射光栅 210 由具有形成衍射光栅 212 的主面的玻璃板 211 构成。衍射光栅 212 如图 22(a)的放大图所示具有阶梯状的凹凸结构。凹凸结构以例如 8 ~ 30 微米，最好是 20 ~ 30 微米的间距 P 形成。1 个梯级差 H 以 635nm 的整数倍形成。在各凹凸结构上形成 4 ~ 6 个梯级差。

图 22(a)所示的凹凸结构的前端部是尖锐的，但是也可以是图 22(b)所示的平坦的结构。

如图 23 的平面图所示，在波长选择性衍射光栅 210 的中央区域 214 以外的环状的波长选择区域 213，衍射光栅 212 的凹凸结构形成直线条状。

从而，在波长选择性衍射光栅 210 的波长选择区域 213，780nm 波长的激光发生衍射，而 635nm 波长的激光不发生衍射。

实施形态 11

又可以使用图 24 所示的波长选择性衍射光栅 215 代替图 21 ~ 23 所示的波长选择性衍射光栅 210。在该波长选择性衍射光栅 215 的中央区域 217 以外的环状的波长选择区域 216，衍射光栅的凹凸结构形成同心圆条状。

实施形态 12

参考图 25，本发明实施形态 12 的激光头装置 13 以具备带有全息图的衍射光栅板 251 为其特征。此外，该激光头装置 13 还具备将平行于光盘的记录面的激光反射到垂直于记录面的方向上的向上反射镜 253、作为光束分束器的一种取代图 2 所示的光束分束器 26 的半反射镜 255，以及取代图 2 所示的准直透镜 24、27 的准直透镜 254。物镜 21 和偏振片 22 固定于致动器 252 上。

该光头装置 13 为了进行循迹控制采用众所周知的 3 束方式。一般的 3 束方式中设置用于将 1 束激光分为 3 束的衍射光栅板。在本实施形态 12 中，不在准直透镜的表面，而在 3 束方式用的衍射光栅板表面形成全息图。

参照图 26，带有全息图的衍射光栅板 251 由具有形成 3 束方式用的衍射光栅 261 的主面的玻璃片 262 和形成于该主面的相反侧的面上的全息图 263 构成的。

在该激光头装置 13 中，635nm 波长的激光如图 25 中的实线所示，在带有全息

图的衍射光栅板 251 不衍射地射入物镜 21。另一方面，780nm 的激光如图 25 中的虚线所示，在带有全息图的衍射光栅板 251 发生衍射并射入物镜 21。因而，该激光头装置 13 也与上述实施例一样，不仅对 DVD，而且对 CD - R 也能够进行记录与重放。

采用该实施形态 12，由于全息图 263 形成于 3 束方式用的衍射光栅板 251 上，没有必要大幅度改变已有的激光头装置的结构。

实施形态 13

参考图 27，本发明实施形态 13 的激光头装置 13 以具备带有 2 个焦点的双焦点准直透镜 271 为其特征。

双焦点准直透镜 271 如图 28 所示具备透镜 272、与透镜 272 相对设置的透镜 273，以及夹在透镜 272 与 273 之间的花青染料 274。如上所述，花青染料 274 对于 635nm 波长的激光具有 1.50 的折射率，对于 780nm 波长的激光具有 1.65 的折射率。透镜 272 与 273 具有 1.50 的折射率。

因而，在 635nm 波长的激光入射的情况下，双焦点准直透镜 271 与单准直透镜 254 一样具有相同的功能。因此，635nm 波长的激光如图 28 的实线所示，在透镜 272 的表面和透镜 273 的表面发生折射，如图 29 的实线所示光线平行。另一方面，780nm 波长的激光如图 28 的虚线所示，不仅在透镜 272 的表面和透镜 273 的表面，而且还在透镜 272 及透镜 273 与花青染料 274 之间的界面也发生折射。因此，如图 29 的虚线所示，780nm 波长的激光比平行略为展开地射入物镜 21。因而物镜 21 将 780nm 波长的激光聚焦于与 635nm 波长的激光不同的位置上。

实施形态 14

又可以使用图 30 所示的双焦点准直透镜 300 取代上述双焦点准直透镜 271。该双焦点准直透镜 300 包含：透镜 301、与透镜 301 相对设置的透镜 302、形成于透镜 301 内表面的透明电极 303、形成于透镜 302 内表面的透明电极 304，以及夹在透明电极 303 和 304 之间的 TN 型液晶 305。而且为了驱动 TN 型液晶设置了由振荡电路构成的液晶驱动电路 306。液晶驱动电路 306 在 CD - R 重放时、也就是 780nm 波长的激光射入双焦点准直透镜 300 时在透明电极 303 与 304 之间加以规定电压。

TN 型液晶 305 在不加电压时折射率为 1.50，在加电压时折射率为 1.65。又可以使用 STN 型液晶代替 TN 型液晶 305。

如图 31(a)所示，当透明电极 303 和 304 之间没有加电压时，TN 型液晶 305 的折射率为 1.50，因此该双焦点准直透镜 300 与单准直透镜 254 具有相同的功能。另一



方面, 如图 31(b)所示, 一旦在透明电极 303 和 304 之间加以规定电压, TN 型液晶 305 的折射率整体上变成 1.65, 因此人射光不仅在透镜 301 及 302 表面, 而且在透镜 301、302 与 TN 型液晶 305 之间的界面都发生折射。

在 DVD 进行重放时, 也就是 635nm 波长的激光射入双焦点准直透镜 300 时, 由于电压没有加在透明电极 303 与 304 之间, 如图 32 的实线所示, 双焦点准直透镜 300 将 635nm 波长的激光平行地引入物镜 21。而在 CD - R 重放时, 也就是 780nm 波长的激光射入双焦点准直透镜 300 时, 规定电压加在透明电极 303 及 304 之间, 因此如图 32 的虚线所示, 双焦点准直透镜 300 使 780nm 波长的激光比平行略为展开地将其引入物镜 21。因而物镜 21 将 780nm 波长的激光聚焦于与 635nm 波长的激光不同的位置上。

施加的电压与 TN 液晶的折射率的关系示于图 33。TN 型液晶 305 的折射率从 1.50 开始增加的电压, 以及折射率在 1.65 饱和的电压可以自由设定, 但是施加的电压最好是使用 5 ~ 12V 范围内的电压。

实施形态 15

上述双焦点准直透镜 300 的透镜 301 及透镜 302 的内表面都是平坦的, 但是也可以像图 34 所示的双焦点准直透镜 340 那样, 透镜 341 及透镜 342 的内表面做成弯曲的。

实施形态 16

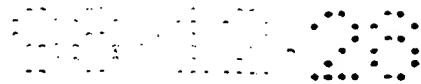
上述双焦点准直透镜 300、340 中, 透明电极 303、304 整体形成于透镜 301、302、341、342 的内表面上, 但是也可以如图 35 所示, 将透明电极 351、352 做成直线条图案。

如图 36(a)所示, 电压没有施加于条状的透明电极 351 及 352 之间时 TN 型液晶 305 的折射率整体上是 1.50, 而一旦如图 36(b)所示, 有规定电压施加于条状的透明电极 351 及 352 之间, 则 TN 型液晶 305 的折射率部分发生变化。也就是 1.50 与 1.65 的折射率显现于直线条纹。

采用该实施形态 16, 由于透明电极 351 及透明电极 352 形成直线条状图案, TN 型液晶 305 还具有偏振选择性。

实施形态 17

上述双焦点准直透镜 350 的透明电极 351 及 352 形成直线条状图案, 但是也可以如图 37 所示使透明电极 371 形成同心圆状条纹的图案。



采用本实施形态 17，透明电极 371 形成同心圆状条纹的图案，因此 TN 型液晶还作为全息图起作用。其结果是，该准直透镜所具有的 2 个焦点的差变得更大。

实施形态 18

如图 38 所示，半导体激光器 23 所发出的激光的一部分由半反射镜 255 反射，而其他部分透过半反射镜 255。该实施形态 18 以有效利用透过半反射镜 255 的激光为目的。

参照图 38，本发明实施形态 18 的激光头装置 13，其特征在于具备：太阳能电池 382、安装在太阳能电池 382 的受光面上的滤光片 381，以及依靠太阳能电池 382 提供的电力驱动双焦点准直透镜 300 的 TN 型液晶 305 的液晶驱动电路 306。

滤光片 381 遮断 635nm 波长的激光，而使 780nm 的激光透过。也可以使用偏振方向与 780nm 波长的激光的偏振方向一致的偏振性滤光片。

太阳能电池 382 如图 39 所示，具备：玻璃、聚碳酸酯、塑料膜等构成的透明基板 383，以及形成于透明基板 383 的主面上的多个光电池 384。滤光片 381 形成于透明基板 383 主面的相反侧的面上。

各光电池 384 分别包含形成于透明基板 383 主面的 ITO、 SnO_2 、 ZnO 等构成的透明电极 385、形成于透明电极 385 上的 PIN 结构的非晶态硅(a - Si)层 386，以及铝、银等构成的背面电极 387。光电池 384 分别将透过滤光片 381 的激光的光能变换为电能，多个光电池 384 串联连接。因此可以利用改变光电池的数目的方法自由设定太阳能电池 382 的两个端子之间生成的电压。

非晶态硅层 386 如图 40 所示包含：在透明电极 385 上形成的 p 型的非晶态碳化硅(a - SiC)层、本征非晶态硅层，以及 n 型非晶态硅层。

再参照图 38，在对 DVD 进行重放时，激光元件 61 产生 635nm 波长的激光。635nm 波长的激光的一部分由半反射镜 255 反射，其他部分透过半反射镜 255。但是 635nm 波长的激光没有透过滤光片 381，因此太阳能电池 382 没有生成电压。结果液晶驱动电路 306 不动作，所以双焦点准直透镜 300 中的 TN 型液晶 305 的折射率是 1.50。因而由半反射镜 255 反射的 635nm 波长的激光由于双焦点准直透镜 300 作用而变成平行。

而在对 CD - R 进行重放时，激光元件 62 生成 780nm 波长的激光。780nm 波长的激光一部分由半反射镜 255 反射，其他部分透过半反射镜 255。透过半反射镜 255 的 780nm 波长的激光又透过滤光片 381，因此太阳能电池 382 向液晶驱动电路 306

提供电力. 因此双焦点准直透镜 300 的 TN 型液晶 305 的折射率变成 1.65. 因而由半反射镜 255 反射的 780nm 波长的激光由于双焦点准直透镜 300 的折射变成比平行略为展开.

采用本实施形态 18, 为了驱动 TN 型液晶 305, 太阳能电池 382 有效地利用透过半反射镜 255 的激光, 因此不必从外部提供用于驱动 TN 型液晶 305 的电力. 而且由于设置有选择地只使 780nm 波长的激光透过的滤光片 381, 所以双焦点准直透镜 300 的焦点能自动切换.

实施形态 19

现在 DVD 的规格如上述表 1 所示, 但是可以预料今后 DVD 的记录密度将提高. 在这里, 将具有比表 1 所示的标准的 DVD 的密度高的记录密度的 DVD 称为“高密度 DVD”.

上述实施形态的激光头装置能够替换重放 CD - R 和 DVD, 但也可以是能够替换重放 CD 和高密度 DVD 的装置. CD 和高密度 DVD 的额定值和重放条件示于表 2.

表 2

种类		CD	高密度 DVD
额定值	读取面一侧的基板厚度	1.2mm (1.1~1.3mm)	0.6mm (0.55~0.65mm)
	最短坑点长度	0.83μm (0.8~0.9μm)	0.30μm (0.20~0.40μm)
	坑点深度	156nm (130~195nm)	88nm (78~98nm)
	光道间距	1.6μm (1.5~1.7μm)	0.56μm (0.55~0.57μm)
	反射率	70%以上	40%以上 15~40%
重放条件	光点直径	1.5μm (1.4~1.6μm)	0.70μm 0.65~0.75μm)
	数值孔径	0.40 (0.35~0.45)	0.60 (0.55~0.65)
	波长	635nm (620~650nm)	480nm (400~550nm)

CD 具有厚度为 1.2(允差 ± 0.1)mm 的透明基板, 使用 635nm 波长的激光进行重放. 而高密度 DVD 具有厚度为 0.6(允差 ± 0.05)mm 的透明基板, 使用 480nm 波长的激光进行重放. 表 1 所示的标准 DVD 的光道间距为 0.74 微米, 而表 2 所示的高密度 DVD 的光道间距为 0.56 微米.

实施形态 20

在上述实施形态 19 中 CD 重放使用 635nm 波长的激光, 但是如下面的表 3 所示, 也可以使用 780nm 波长的激光. 在这种情况下, 物镜的实际有效数值孔径设定为 0.45, 以取代 0.40 的数值孔径.

表 3

种类		CD	高密度 DVD
额定值	读取面一侧的基板厚度	1.2mm (1.1~1.3mm)	0.6mm (0.55~0.65mm)
	最短坑点长度	0.83 μ m (0.8~0.9 μ m)	0.30 μ m (0.20~0.40 μ m)
	坑点深度	156nm (130~195nm)	88nm (78~98nm)
	光道间距	1.6 μ m (1.5~1.7 μ m)	0.56 μ m (0.55~0.57 μ m)
	反射率	70%以上	40%以上 15~40%
重放条件	光点直径	1.5 μ m (1.4~1.6 μ m)	0.70 μ m (0.65~0.75 μ m)
	数值孔径	0.45 (0.42~0.48)	0.60 (0.55~0.65)
	波 长	780nm (765~795nm)	480nm (400~550nm)

实施形态 21

本发明实施形态 21 的激光头装置能够替换重放 CD - R 及高密度 DVD. CD - R 及高密度 DVD 的额定值及重放条件示于下表 4.

表 4

种类		CD - R	高密度 DVD
额定值	读取面一侧的基板厚度	1.2mm (1.1~1.3mm)	0.6mm (0.55~0.65mm)
	最短坑点长度	0.83μm (0.80~0.9μm)	0.30μm (0.20~0.40μm)
	坑点深度	156nm (130~195nm)	88nm (78~98nm)
	光道间距	1.6μm (1.5~1.7μm)	0.56μm (0.55~0.57μm)
	反射率	60%~70%	40%以上 15~40%
再生条件	光点直径	1.5μm (1.4~1.6μm)	0.70μm (0.65~0.75μm)
	数值孔径	0.45 (0.40~0.50)	0.60 (0.55~0.65)
	波 长	780nm (765~795nm)	635nm (400~550nm)

CD - R 的额定值及重放条件基本上与表 1 相同, 但在表 1 中反射率在 60 % 以上, 而在表 4 中反射率为 60 ~ 70 %. 又, 高密度 DVD 的额定值及重放条件与表 2 及表 3 相同.

实施形态 22

参考图 41, 本发明实施形态 22 的激光头装置 13 以具备光检测器 411 与激光元件 61、62 一起形成的半导体元件 410 为特征. 在该激光头装置 13, 与图 11 所示的实施形态 3 大致相同地在准直透镜 254 的近前设置全息图 25. 该激光头装置 13 与上述实施形态不同, 没有设置半反射镜等光束分束器.

半导体元件 410 包含: 基板 60、设置于基板 60, 生成 635nm 波长的激光的激光元件 61、在基板 60 上与激光元件 61 邻近设置的生成 780nm 波长的激光的激光元件 62, 以及在基板 60 上与激光元件 61 及 62 隔离设置, 从光盘反射的光中检测全息

图 25 产生的 1 次衍射光的光检测器 411.

设置全息图 25 时, 在光盘反射的光当中全息图 25 产生的 0 次衍射光返回激光元件 61 或 62, 而 1 次衍射光到达与激光元件 61、62 不同的位置. 光检测器 411 设置于那样的位置上.

在这里, 如图 42 所示, 全息图 25 的凹凸结构的间距以 P (微米)表示, 激光元件 61、62 及光检测器 411 到全息图 25 的距离以 L (mm)表示, 从激光元件 61 到光检测器 411 的距离以 Z_1 (mm)表示, 从激光元件 62 到光检测器 411 的距离以 Z_2 (mm)表示. 1 次衍射光要到达光检测器 411, 只要上述参数 P 、 L 、 Z_1 、 Z_2 满足下面的表 5 所示的任一关系即可.

表 5

全息图的间距: $P(\mu\text{m})$	发光点与全息图之间的距离: $L(\text{mm})$	635nm 激光束的发光点与检测点的距离: $Z_1(\text{mm})$	780nm 激光束的发光点与检测点的距离: $Z_2(\text{mm})$	$Z_2 - Z_1$ (mm)
1.5	3	1.4018	1.8263	0.4245
2	3	1.0044	1.2706	0.2662
3	5	1.0828	1.3463	0.2635
3	4.5	0.9745	1.2116	0.2371
3	4	0.8663	1.0770	0.2107
5	5	0.6402	0.7897	0.1490
3	15	3.2486	4.0389	0.7903
4	15	2.4118	2.9823	0.5704
4.5	15	2.1381	2.6399	0.5019
5	15	1.9205	2.3690	0.4484
8	15	1.1944	1.4695	0.2750
10	10	0.6360	0.7823	0.1464
10	15	0.9544	1.1735	0.2192
10	8	0.5090	0.6259	0.1169
8	10	0.7963	0.9797	0.1834
5	10	1.2804	1.5793	0.2989
3	10	2.1657	2.6926	0.5268

激光元件 61 生成 480nm 波长的激光, 激光元件 62 生成 635nm 波长的激光时,
只要上述参数 P、L、Z1、Z2 满足下面的表 6 所示的任一关系即可。

表 6

全息图 的间距: P(μm)	发光点与全息 图之间的距离: L(mm)	480nm 激光束的 发光点与检测点 的距离: Z1(mm)	635nm 激光束的 发光点与检测点 的距离: Z2(mm)	Z ₂ - Z ₁ (mm)
12	10	0.4003	0.5299	0.130
12	15	0.6005	0.7949	0.1944
12	8	0.3203	0.4239	0.104
10	15	0.7208	0.9544	0.2340
10	10	0.4805	0.6363	0.1558
10	8	0.3844	0.5090	0.1246
10	7	0.3364	0.4454	0.1090
8	15	0.9016	1.1944	0.2930
8	10	0.6011	0.7963	0.1952
8	8	0.4808	0.6370	0.1562
8	6	0.3606	0.4778	0.1172
5	15	1.4467	1.9206	0.4740
5	10	0.9645	1.2804	0.3159
5	5	0.4822	0.6402	0.1580
5	3	0.2893	0.3841	0.0948
3	8	1.2967	1.7326	0.4359
3	5	0.8104	1.0829	0.2724
3	3	0.4863	0.6497	0.1634

激光元件 61 生成 480nm 波长的激光, 激光元件 62 生成 780nm 波长的激光时,
只要上述参数 P、L、Z1、Z2 满足下面的表 7 所示的任一关系即可。

表 7

全息图 的间距: $P(\mu\text{m})$	发光点与全息 图之间的距离: $L(\text{mm})$	480nm 激光束的 发光点与检测点 的距离: $Z_1(\text{mm})$	780nm 激光束的 发光点与检测点 的距离: $Z_2(\text{mm})$	$Z_2 - Z_1$ (mm)
12	10	0.4003	0.6514	0.251
12	15	0.6005	0.9771	0.3766
12	5	0.2002	0.3257	0.1255
10	15	0.7208	1.1746	0.4528
10	10	0.4805	0.7824	0.3019
10	8	0.3844	0.6259	0.2415
10	5	0.2403	0.3912	0.1509
8	15	0.9016	1.4695	0.5679
8	10	0.6011	0.9797	0.3786
8	5	0.3005	0.4898	0.1893
5	8	0.7716	1.2635	0.4919
5	5	0.4822	0.7897	0.3075
5	3	0.2893	0.4738	0.1845
5	2	0.1929	0.3159	0.1230

采用本实施形态中 22，将从光盘的反射光中检测全息图 25 产生的 1 次衍射光的光检测器 411 与激光元件 61、62 邻近设置，因此不必为检测反射光而设置半反射镜等光束分束器。

实施形态 23

上述物镜 21 设计得能够将 635nm 波长的激光聚焦于 DVD 的记录面上。因而如图 43 所示物镜 21 将物镜 21 将 780nm 波长的平行的激光聚焦于 CD 的记录面上时，产生波面像差。但是一旦使图 44 所示的扩散光(光源位置：有限)射入物镜 21，则发射的波面像差变小。

如图 45 所示，以 bb 表示从光源(半导体激光器 23)到物镜 21 的距离，以 aa 表示从物镜 21 到焦点(光盘的记录面)的距离，则物镜 21 的倍率以 aa / bb 表示。物镜 21 的倍率 aa / bb 与所述波面像差的关系示于图 46。在这里，785nm 波长(λ)的激光被

聚焦于具有 1.2mm 厚的透明基板 31 的 CD 的记录面上. 在物镜 21 的实际有效数值孔径被设定为 0.45 的条件下进行仿真.

考虑图 46 所示的倍率与波面像差的关系, 则要使波面像差达到最小, 只要将半导体激光器 23 配置于倍率约为 0.06 的位置上.

如果波面像差为 0.05λ ($\lambda = 785\text{nm}$) 以下, 则实际使用上没有问题, 因此, 如图 47 所示, 物镜的倍率最好是使用 $0.025 \sim 0.095$ 范围内的倍率.

还有, 在扩散光射人物镜 21 的情况下, 利用循迹控制使物镜向跟踪方向移动, 则激光相对于物镜倾斜入射. 其结果是, 重放特性比平行光射人物镜 21 时的特性坏.

因此, 尽可能使距离 bb 加大, 也就是说使倍率 aa / bb 尽可能小则射人物镜 21 的激光接近平行, 因此能够抑制上面所述的物镜 21 的移动引起的重放特性的劣化. 因而, 如图 48 所示, 物镜 21 的倍率使用 $0.025 \sim 0.065$ 范围内的倍率更为理想.

实施形态 24

在图 49, 使用单一波长激光的典型的激光头装置的光学系统分开表示为出射系统和受光系统. 激光元件 491 射出的激光通过物镜 21 到达光盘的记录面 492. 光盘的记录面 492 来的反射光再度通过物镜 21 到达光检测器 493. 光检测器 493 的受光部 494 为了进行聚焦控制而分为 4 部分.

在图 50, 使用双波长激光的激光头装置的光学系统被分开表示为出射系统和受光系统. 生成 780nm 波长的激光的激光元件 501 与生成 635nm 波长的激光的激光元件 491 保持距离 cc 配置. 因此 780nm 波长的激光与 635nm 波长的激光到达不同的位置.

与此相反, 考虑在与用于 635nm 波长激光的受光部 494 相距 dd 距离的位置上设置用于 780nm 波长激光的受光部 502. 但是以高精度将激光元件 491 与 501 配置于距离 cc 上是极其困难的. 因此, 即使在距离 dd 上将受光部 494 与 502 加以配置, 也存在不能够使激光正确地聚焦于受光部 494 与 502 的中心的问题.

本发明实施形态 24 为解决上述存在问题而作, 其目的在于提供具备检测波长不同的两束激光的 1 个光检测器的激光头装置.

参照图 51, 本发明实施形态 24 的激光头装置 13 以光检测器 28 和准直透镜 254 之间具备波长选择性全息衍射板 510 为特征. 波长选择性全息衍射板 510 能够在光轴方向上移动.

在波长选择性全息衍射板 510 上, 如图 52(a)所示凹凸结构被做成条状. 波长选

择性全息衍射板 510 如图 52(b)所示, 不使 635nm 波长的激光发生衍射, 而使其原封不动地通过, 而对 780nm 波长的激光则使其向规定的方向衍射、通过。

在图 53, 图 51 所示的激光头装置 13 的光学系统分开表示为出射系统和受光系统。激光元件 61 射出的 635nm 波长的激光通过物镜 21 聚焦于光盘的记录面 492 上。光盘的记录面 492 来的反射光通过物镜 21 到达波长选择性全息图板 510。635nm 波长的激光没有在波长选择性全息图板 510 衍射就原封不动地通过, 因此在光检测器 28 中的 4 分割的受光部 531 的中心聚焦。而激光元件 62 来的 780nm 波长的激光通过物镜 21 聚焦于光盘的记录面 492 上。光盘的记录面 492 的反射光通过物镜 21 到达波长选择性全息图板 510。780nm 波长的激光在波长选择性全息图板 510 向内侧衍射。波长选择性全息图板 510 配置于光轴方向上的特定位置上, 以使 780nm 波长的激光的向内侧衍射的 1 次衍射光聚焦于受光部 531 的中心。

采用该实施形态 24, 即使激光元件 61 及 62 之间的距离 aa 有偏差, 也能够借助于在光轴方向上适当调整全息图板 510 的方法, 不仅把 635nm 波长的激光, 而且还把 780nm 波长的激光都聚焦于受光部 531 的中心。因此只要将图 50 所示的受光部 494 及 502 设置为 1 个共同的受光部 531 即可。

在该激光头装置中, 对光检测器 28 的位置进行调整使 635nm 波长的激光聚焦于受光部 531 的中心之后, 只要对全息图板 510 的位置进行调整使 780nm 波长的激光聚焦于受光部 531 的中心即可。

实施形态 25

在图 53 所示的实施形态 24 的光检测器 28 只设置 1 个受光部 531, 而图 54 所示的实施形态 25 的光检测器 541 分别设置 635nm 波长用的受光部 542 和 780 波长用的受光部 543。来自激光元件 61 的 635nm 波长的激光与上述实施形态 24 一样聚焦于受光部 542 的中心。而来自激光元件 62 的 780nm 波长的激光在波长选择性全息图板 510 向外侧衍射。波长选择性全息图板 510 配置于光轴方向上的特定位置上, 以使 780nm 波长的激光的向外侧衍射的 1 次衍射光聚焦于受光部 543 的中心。

实施形态 26

图 55 所示的实施形态 26 的激光头装置 13 中, 配置偏振选择性全息图板 550 代替上述波长选择性全息图板 510。偏振选择性全息图板 550 如图 56(a)所示那样全息图案形成条状。偏振选择性全息图板 550 如图 56(b)所示, 不使在图上纵方向上偏振的激光衍射, 而使其原封不动透过, 反之, 对于在纸面垂直的方向上偏振的激光则使

其向规定的方向衍射、透过。

在图 57 中, 图 55 所示的激光头装置 13 的光学系统分开表示为出射系统和受光系统。由于激光元件 61 来的 635nm 波长的激光在图上的纵方向上偏振, 所以不在偏振选择性全息图板 550 衍射而原封不动透过, 在光检测器 28 的受光部 531 的中心聚焦。另一方面, 激光元件 62 来的 780nm 波长的激光则在垂直于纸面的方向上偏振, 因此在选择性全息图板 550 向内侧衍射。选择性全息图板 550 配置于光轴方向上的特定位置上, 以使 780nm 波长的激光的向内侧衍射的 1 次衍射光聚焦于受光部 531 的中心。

实施形态 27

在图 57 所设置的实施形态 26 的光检测器 28, 只设置 1 个受光部 531, 而图 58 所示的实施形态 27 的光检测器 580 则分别在规定的距离 ee 配置 635nm 波长用的受光部 581 和 780nm 波长用的受光部 582。来自激光元件 61 的 635nm 波长的激光不在偏振选择性全息图板 550 发生衍射而原封不动地透过, 聚焦于受光部 581 的中心。而来自激光元件 62 的 780nm 波长的激光则在偏振选择性全息图板 550 向外侧衍射。偏振选择性全息图板 550 配置于光轴方向上的特定位置上, 以使 780nm 波长的激光向外侧衍射的 1 次衍射光在受光部 582 的中心聚焦。

实施形态 28

如图 59 所示, 实施形态 28 的激光头装置 13 与图 51 及图 55 所示的光学系统不同, 而采用与图 2 所示的光学系统相同的光学系统。在该激光头装置中 13 中, 波长选择性全息图板 510 配置于准直透镜 27 与光检测器 28 之间。当然也可以配置偏振选择性全息图板 550 代替波长选择性全息图板 510。

实施形态 29

在图 54 及图 58 所示的实施形态 25 及 27 中, 780nm 波长用的受光部 543 及 582 与 635nm 波长用的受光部 542 及 581 具有相同的形状, 而在图 60 所示的实施形态 29 中, 光检测器 590 具备 635nm 波长用的受光部和具有与此不同的形状的 780nm 波长用的受光部 592。

图 61 是表示包含本实施形态 29 的激光头装置 13 的光盘记录/重放装置 12 的结构的方框图。参照图 61, 该光盘记录/重放装置 12 具备根据光检测器 590 输出的检测信号生成重放信号、聚焦出错信号及循迹误差信号, 将这些信号提供给前置放大器 14 的运算电路 601。

参照图 61 及图 62, 激光头装置 13 具备: 物镜 21、伺服机构 19、半导体激光器 23、半反射镜 255、准直透镜 254、全息图 25 及光检测器 590.

该激光头装置 13 为了聚焦伺服而采用像散方法, 还为了 DVD 的循迹伺服而采用单束方式, 为了 CD 的循迹伺服而采用 3 束方式. 因此, 如图 63 所示接收 DVD 用的 635nm 波长的激光的受光部 591 由 4 个分割传感器 591B1 ~ 591B4 构成. 接收 CD 用的 780nm 波长的激光的受光部 592 由 3 个分割传感器 592A1 ~ 592A3 构成. 受光部 592 在第 1 方向上与受光部 591 保持距离配置. 各分割传感器 592A1 ~ 592A3 构成在第 1 方向上延伸的长方形. 分割传感器 592A2 在垂直于上述第 1 方向的第 2 方向上与分割传感器 592A1 保持距离配置. 分割传感器 592A3 在与上述第 2 方向相反的第 3 方向上与分割传感器 592A1 保持距离配置. 在接收主激光的受光部 592 的两侧配置分别接收两束副激光的边传感器 593A4 及 593A5.

运算电路 601 如图 64 所示, 具备计算边传感器 593A5 的检测信号 A5 与 593A4 的检测信号 A4 之差($A5 - A4$)的减法电路 631、计算分割传感器 592A2 及 592A3 的检测信号 A2 与 A3 之和($A2 + A3$)与分割传感器 592A1 的检测信号 A1 之差($(A2 + A3) - A1$)的减法电路 632、计算分割传感器 592A1 ~ 592A3 的检测信号 A1 ~ A3 的总和($A1 + A2 + A3$)的加法电路 633、计算分割传感器 591B2 及 591B4 的检测信号 B2 及 B4 之和($B2 + B4$)与分割传感器 591B1 及 591B3 的检测信号 B1 及 B3 之和($B1 + B3$)的差($(B2 + B4) - (B1 + B3)$)的减法电路 634、计算分割传感器 591B1 ~ 591B4 的检测信号 B1 ~ B4 的总和($B1 + B2 + B3 + B4$)的加法电路 635、能够对减法电路 631 的输出信号加以放大, 调整的具有增益的放大器 636、能够对减法电路 632 的输出信号加以放大, 调整的具有增益的放大器 637、能够对加法电路 633 的输出信号加以放大, 调整的具有增益的放大器 638, 以及根据图 61 所示的判别电路 16 来的判别信号切换的开关电路 639.

在 DVD 重放时, 上述总和($B1 + B2 + B3 + B4$)被作为重放信号 RF 输出. 而上述差($(B2 + B4) - (B1 + B3)$)被作为聚焦出错信号 FE 及循迹误差信号 TE 输出.

另一方面, 在 CD 重放时, 上述总和($A1 + A2 + A3$)被作为重放信号 RF 输出. 而上述差($(A2 + A3) - A1$)被作为聚焦出错信号 FE 输出. 还有, 上述差($A5 - A4$)被作为循迹误差信号 TE 输出.

下面对本光盘记录/重放装置的聚焦伺服动作加以说明.

如图 65(a)所示, 在 DVD 重放时受光部 591 上形成光束光点 640, 而在 CD 重放

时受光部 592 上形成光束光点 641。在本实施形态 29，与激光元件 61 及 62 的间隔的偏差相应，光束光点 641 的位置在图上的纵方向上产生偏差，但是由于受光部 592 由在图上纵方向上延伸的长方形的分割传感器 592A1 ~ 592A3 构成，无论光束光点 641 在图上的纵方向上有多少偏差，也能够恰当地生成重放信号 RF、聚焦出错信号 FE 及循迹误差信号 TE。

一旦物镜 21 靠近光盘或远离光盘，如图 65(b)及图 65(c)所示光束光点 640 及 641 在图上的横方向或纵方向上变形。与此相应生成聚焦出错信号 FE，借助于此使物镜 21 在其光轴上移动，以使激光聚焦于光盘 10 的记录面上。

下面对本光盘记录/重放装置的循迹伺服动作加以说明。

在 DVD 重放时，与上述聚焦出错信号 FE 一样，生成循迹误差信号 TE，借助于此使物镜 21 在与光道垂直的方向上移动，以使激光经常照射在光道上。

而在 CD 重放时，如图 66 所示 1 束主激光和 2 束副激光照射在光盘 10 上。1 束主激光在光盘 10 的信号记录面反射后射入光检测器 590 的受光部 592，2 束副激光在光盘 10 的信号记录面反射后分别射入光检测器 590 的边传感器 593A4 及 593A5。以此使光束光点 641 形成于受光部 592 上，光束光点 650 及 651 分别形成于边传感器 593A4 及 593A5。照射于光盘 10 的主激光的位置一旦从光道偏离开，即与此相应生成循迹误差信号 TE。以此使物镜 21 在与光道垂直的方向上移动，以使主激光经常照射在光道上。

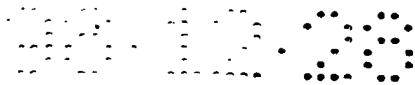
采用本实施形态 29，在第 1 方向上与 DVD 用的分割传感器 591B1 ~ 591B4 保持距离配置的 CD 用的分割传感器 592A1 ~ 592A3 形成在该第 1 方向上延伸的长方形，因此不管从激光元件 61 到激光元件 62 的距离 aa 有多少偏差，也能够生成正确的重放信号 RF 及聚焦出错信号 FE。

实施形态 30

如图 67 所示，实施形态 30 的激光头装置的光检测器 660 具备接收 CD 用的主激光的受光部 592、接收 CD 用的两束副激光中的 1 束的受光部 661，以及接收另一束副激光及 DVD 用的激光的受光部 662。受光部 662 由 4 个分割传感器 662A1 ~ 662A4 构成，在 DVD 重放及 CD 重放时共用。

DVD 重放时在受光部 662 上形成光束光点 663。重放信号 RF、聚焦出错信号 FE，以及循迹误差信号 TE 与上面所述一样生成。

而在 CD 重放时，在受光部 592 上形成主激光光点 664，副激光光点 665 及 666



分别形成于受光部 661 及 662 上。重放信号 RF 及聚焦出错信号 FE 与上面所述一样形成。循迹误差信号 TE 利用计算受光部 661 的检测信号与分割传感器 662B1 ~ 662B4 来的检测信号的总和(B1 + B2 + B3 + B4)之差生成。

采用本实施形态 30，受光部共用于 DVD 及 CD 的重放，因此传感器的数目可以减少。

实施形态 31

在上述实施形态中，全息图 25 与用于变更物镜 21 的数值孔径的波长选择性衍射光栅 130 分开，但是全息图 22 及波长选择性衍射光栅 130 也可以形成单一的光学元件。

例如图 68 及图 69 所示的实施形态 31 的激光头装置具备全息图与波长选择性衍射光栅形成一体的全息图孔径元件(hologram aperture element)681。全息图孔径元件 681 如图 70(a)及图 70(b)所示具备：玻璃片 684、形成于玻璃片 684 中央的全息图 682，以及形成于玻璃片 684 上的全息图 682 周边的波长选择性衍射光栅 683。

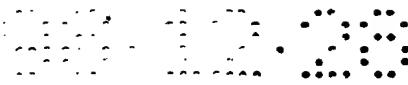
在形成全息图 682 的中央区域，如图 71 所示，环状凸部 72 形成同心圆状。凸部 72 的间距从内侧向外侧慢慢变狭窄，使全息图 682 具有透镜效果。又使凸部 72 的梯级差为 780nm 的整数倍，以使全息图只对 780nm 波长的激光作为透镜起作用。另一方面，衍射光栅 683 的凹凸结构以一定的间距形成，因此衍射光栅 683 具有一定的光栅常数。

在这里将参照图 72 ~ 图 75 对全息图孔径元件 681 的衍射作用加以说明。

780nm 波长的平行的激光 720 一旦射入全息图孔径元件 681，激光 720 中通过全息图 682 的激光 721 即一边扩大直径一边行进。又由于射入全息图孔径元件 681 的激光 720 的直径比全息图 682 的直径大，激光 720 也射入衍射光栅 683。因此，激光 720 的外围部分以激光 721 为中心明显地向左右两侧衍射。更具体地说，如图 73 所示，衍射光栅 683 产生的 +1 次衍射光 722 相对于激光 721 向图上左侧方向行进。另一方面，如图 74 所示，衍射光栅 683 产生的 -1 次衍射光 723 相对于激光 721 向图上右侧方向行进。

另一方面，一旦 635nm 波长的激光 720 射入全息图孔径元件 681，由于全息图孔径元件 681 对于 635nm 波长的激光 720 完全不起作用，因此该入射的激光 720 不发生衍射而原封不动地透过全息图孔径元件 681。

又，全息图孔径元件 681 与图 25 所示的偏振片 22 一样，固定在用于支持物镜 21



的致动器 252 上. 致动器 252 与伺服机构 19 结合. 伺服机构 19 根据光检测器 28 来的聚焦出错信号使致动器 252 在光轴方向上移动, 同时根据光检测器 28 来的循迹误差信号使致动器 252 在与光盘的光道的行走方向垂直的方向上移动. 由于全息图孔径元件 681 被固定于物镜 21 上, 全息图孔径元件 681 与物镜 21 一起移动.

在 DVD 重放时, 如图 68 所示由 2 波长半导体激光器 23 生成的 635nm 波长的激光透过了 3 束方式用的衍射光栅 680, 由半反射镜 255 反射, , 再由准直透镜 254 变成平行. 该平行激光射入全息图孔径元件 681, 但是由于全息图孔径元件 681 对 635nm 波长的激光完全不起作用, 该入射的激光不发生衍射, 原封不动地透过全息图孔径元件 681, 射入物镜 21, 因此, 635nm 波长的激光聚焦于 DVD 的透明基板 31 的记录面上.

另一方面, 在 CD 重放时, 如图 69 所示, 由 2 波长半导体激光器 23 生成的 780nm 波长的激光与上述 635nm 波长的激光一样射入全息图孔径元件 681, 但是全息图孔径元件 681 对 780nm 波长的激光如上所述起作用, 因此该入射的激光的外围部分明显向外侧衍射, 其结果是, 只有该入射的激光的中央部分一边扩大直径一边射入物镜 21. 因此 780nm 波长的激光聚焦于 CD 的透明基板 32 的记录面上.

采用上述实施形态 31, 全息图 682 及波长选择性衍射光栅 683 形成一体, 因此该激光头装置的尺寸变得比上述实施形态小. 而且由于全息图孔径元件 681 被固定于物镜 21 上, 所以即使由于聚焦及跟踪物镜有移动, 也能够正确地使激光聚焦于记录面上.

实施形态 32

在上述实施形态 31 中, 全息图孔径元件 681 的衍射光栅 683 具有一定的光栅常数, 而在本实施形态 32 中, 如图 76(a)及图 76(b)所示, 全息图孔径元件 761 的波长选择性衍射光栅 762 具有不均一的光栅常数. 更具体地说, 使衍射光栅 762 的凹凸结构的间距从图上右侧向左侧慢慢变窄.

在这里将参照图 77 ~ 图 80 对该全息图孔径元件 761 的衍射作用加以说明.

780nm 波长的激光 720 一旦射入全息图孔径元件 761, 激光 720 中射入全息图 682 的中央部分即与上面所述一样变成慢慢扩大直径的激光 721. 又, 激光 720 中射入波长选择性衍射光栅 762 的外围部分则以激光 721 为中心明显向左右衍射. 但是与上述实施形态 31 的全息图孔径元件 681 的情况不同, 左侧的 +1 次衍射光 770 一边缩小直径一边行进, 而右侧的 -1 次衍射光 771 一边扩大直径一边行进.

在上述实施形态 31 中, 波长选择性衍射光栅 683 的光栅常数是一定的, 所以 + 1 次衍射光 722 及 - 1 次衍射光 723 通过物镜 21, 对照地射入光盘, 因此光盘来的反射光可能通过与去路相同的路径返回全息图孔径元件 681。但是, 在本实施形态中波长选择性衍射光栅 762 的光栅常数不均一, 因此 + 1 次衍射光 770 及 - 1 次衍射光 771 的反射光不通过与去路相同的路径返回全息图孔径元件 761。因此起因于衍射光 770 及 771 的噪声能够得到降低。

实施形态 33

上述实施形态 31 及 32 在全息图 682 外侧形成波长选择性衍射光栅 683、762, 但是也可以如图 81 所示在全息图 682 外侧也形成全息图 811 以代之。外侧的全息图 811 的凸部 72 与内侧的全息图 682 的凸部 72 一样做成同心圆状, 但是与内侧的全息图 682 的凸部 72 不同, 以一定的间距形成。

如图 71 所示, 在全息图 682 的外侧形成波长选择性衍射光栅 683 时, 衍射光栅 683 产生的衍射光不仅指向物镜 21 的外侧, 也指向中央。因此有可能由射入物镜 21 中央的激光引起噪声。

与此相反, 如果采用图 81 所示的实施形态 33, 则在全息图 682 的外侧也形成全息图 811, 因此全息图 811 产生的衍射光只指向物镜的外侧, 其结果是, 衍射光引起的噪声可以减少。

此外, 在上述实施形态中全息图孔径元件靠近物镜, 因此波长选择性衍射光栅产生的衍射光有可能射入物镜。因此也可以将全息图孔径元件与物镜保持距离配置, 以使波长选择性衍射光栅产生的衍射光不射入物镜。

实施形态 34

与图 51 所示的实施形态 24 相同, 如图 82 及图 83 所示, 为了使光检测器 23 上的激光的聚焦位置能够调整, 也可以再设置波长选择性全息图板 510。

实施形态 35

如图 84 所示, 也可以采用不使 635nm 波长的激光衍射而透过, 使 780nm 波长的激光衍射再透过的 Wollaston 偏振棱镜 840 代替上述全息图以及偏振选择性与波长选择性衍射光栅。

实施形态 36

在图 11 所示的实施形态 3, 只使 780nm 波长的激光向外侧衍射。换句话说, 如图 85 所示, 全息图 25 只使 780nm 波长的光源 850 向前方移动。因此 780nm 的假想

光源 851 比 635nm 波长的光源 852 更加靠近全息图 25。

在图 86 所示的实施形态 36，使用只使 635nm 波长的激光向内侧衍射的全息图 860 替代这样的全息图 25。

如图 87 所示，全息图 860 不使 780nm 波长的激光衍射而使其原封不动地透过，但是使 635nm 波长的激光向内侧衍射后透过。换句话说，全息图 860 只使 635nm 波长的光源 852 假想地向后方移动。因此 635nm 波长的假想光源 870 比 780nm 波长的光源离全息图 860 远。使用这样的全息图 860 也能够实现与图 85 实质上相同的光学系统。

采用上述实施形态 36，由于使用只使 635nm 波长的激光向内侧衍射的全息图 860，所以能够使 2 波长半导体激光器与全息图 860 之间的距离比上述实施形态短。其结果是，本实施形态 36 的激光头装置的尺寸缩小。

实施形态 37

在上述实施形态 36 中，在准直透镜 254 的近前设置只使 635nm 波长的激光向内侧衍射的全息图 860，但是，与图 3 所示的实施形态 1 一样，也可以在准直透镜 254 的表面形成只使 635nm 波长的激光向内侧衍射的全息图 870。

实施形态 38

如上所述在 DVD 重放时使用单光束方式，而在 CD 重放时使用 3 光束方式。通常为了将一束激光分离为 3 束使用衍射光栅，但是该衍射光栅只对 DVD 重放时使用的 635nm 波长的激光起作用即可。

因此，如图 89 及图 90 所示，只要设置使 635nm 波长的激光衍射以将其分为 3 束，而不使 780nm 波长的激光衍射，使其原封不动地透过的波长选择性衍射光栅 890 即可。这种波长选择性衍射光栅 890 与上述波长选择性衍射光栅 130 一样构成。

如图 89 所示，在 DVD 重放时，激光元件 61 生成 635nm 波长的激光，该生成的激光不经过波长选择性衍射光栅 890 分离就透过。

而如图 90 所示，在 CD 重放时激光元件 62 生成 789nm 波长的激光，该生成的激光由波长选择性衍射光栅 890 分离为 3 束后透过。

采用上述实施形态 38，由于设置只将 780nm 波长的激光分离为 3 束的波长选择性衍射光栅 890，在 DVD 重放时可以减少不希望有的衍射光引起的噪声。

此外，也可以使用 650(允差 ± 20)nm 波长的激光代替 635nm 等波长的激光，激光的波长没有特别限定，本发明能够在不脱离其宗旨的范围内加以各种改良、修正、变形等的状态下实施。

权 利 要 求 书

- 1、一种光拾取装置，包括一个光源，一个用于改变入射光线方向的光束分光器，一个置于光源和光盘之间用于聚焦入射光束以便在光盘上形成光斑的物镜，一个光探测器，它通过接收从光盘反射并通过光束分光器的光束检测信息和误差信号，所说的光拾取装置进一步包括一个置于所说的光束分光器与所说的光探测器之间用于将从所说的光盘反射的光束分解成零级光束和正一级光束的全息光学元件(HOE)，其中所说的光探测器包括分别接收零级光束和正一级光束的第一探测器和第二探测器。
5
- 10 2、根据权利要求1所述的光拾取装置，其中所说的第一探测器被用于重现较薄光盘上的信号，所说的第二探测器被用于重现较厚光盘上的信号。
- 15 3、根据权利要求1所述的光拾取装置，其中所述全息光学元件具有这样的图形，用于将正一级光束形成相对于入射光束具有反球面偏差的不规则球面波。
- 4、根据权利要求1所述的光拾取装置，进一步包括一个置于所说的光源和所说的光束分光器之间的光路上用于分解入射光束的光栅。
20
- 5、根据权利要求1所述的光拾取装置，进一步包括一个置于所说的光源和所说的物镜之间的光路上用于使入射的发散光束准直的准直透镜。
- 6、根据权利要求1所述的光拾取装置，进一步包括一个置于所说的光束分光器和所说的光探测器之间的光路上的像散透镜。
- 7、根据权利要求1所述的光拾取装置，其中光源为发射大约650nm波长光束的半导体激光器，物镜具有大约0.6的数值孔径。
- 8、根据权利要求1所述的光拾取装置，其中所说的第一和第二光探测器和分别具有六个分开的平板。

00-10-26

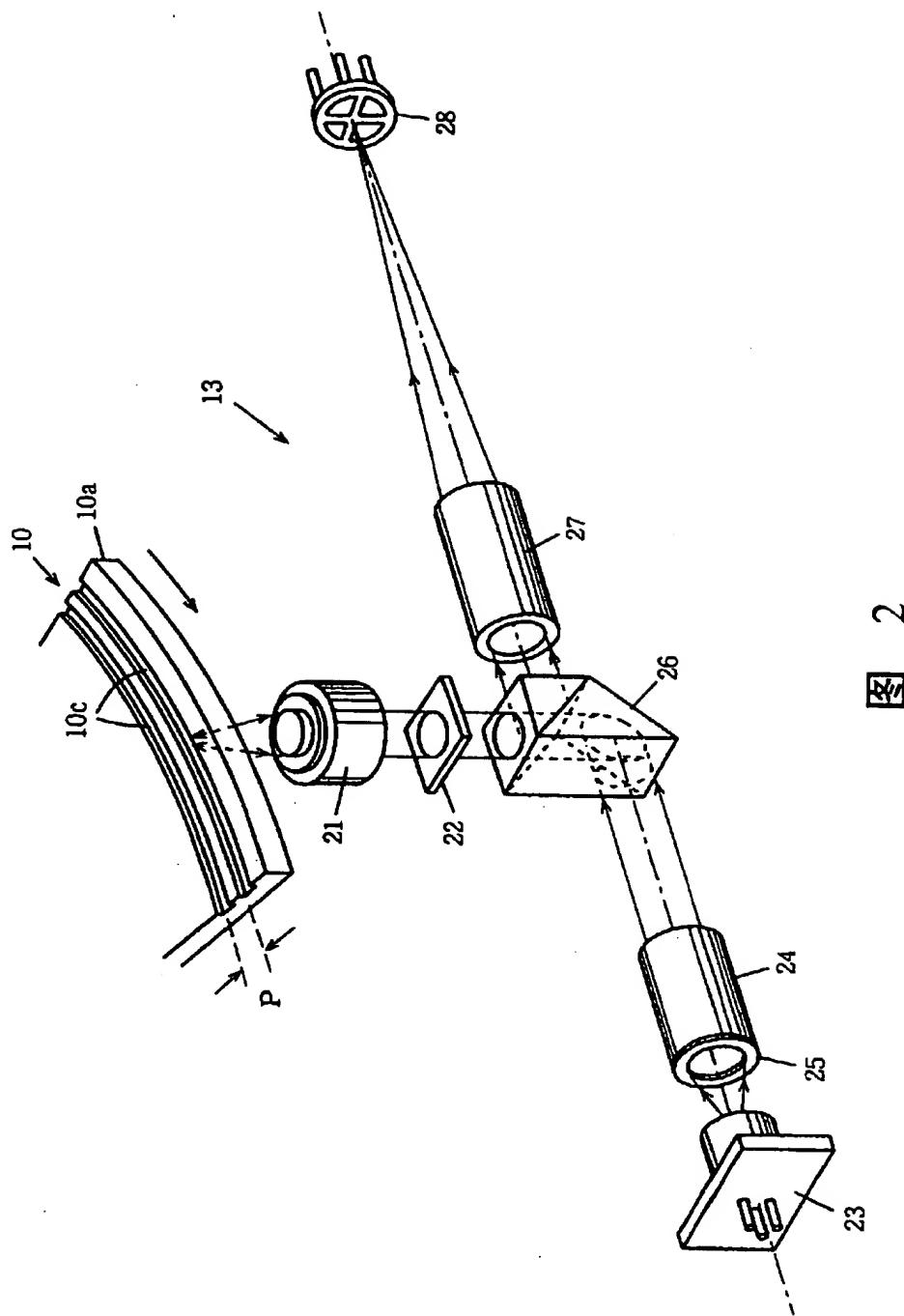


图 2

2016.10.26

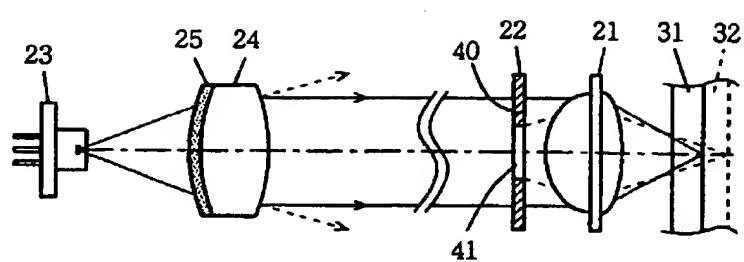


图 3

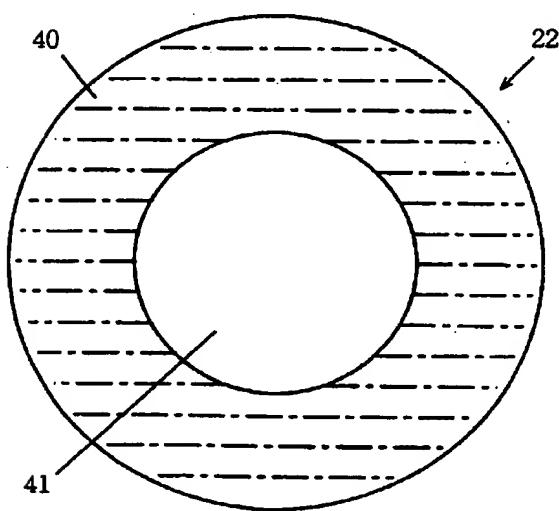


图 4

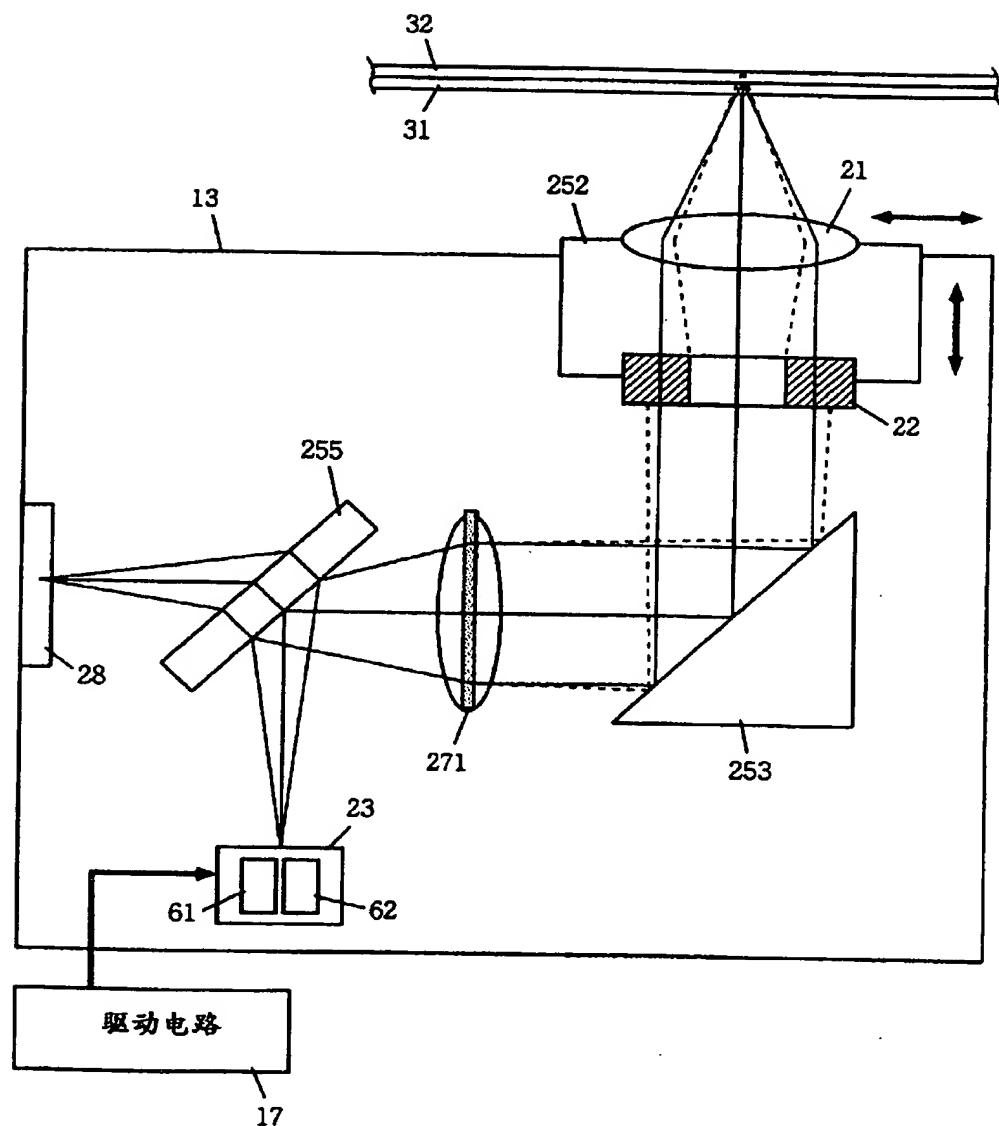


图 27

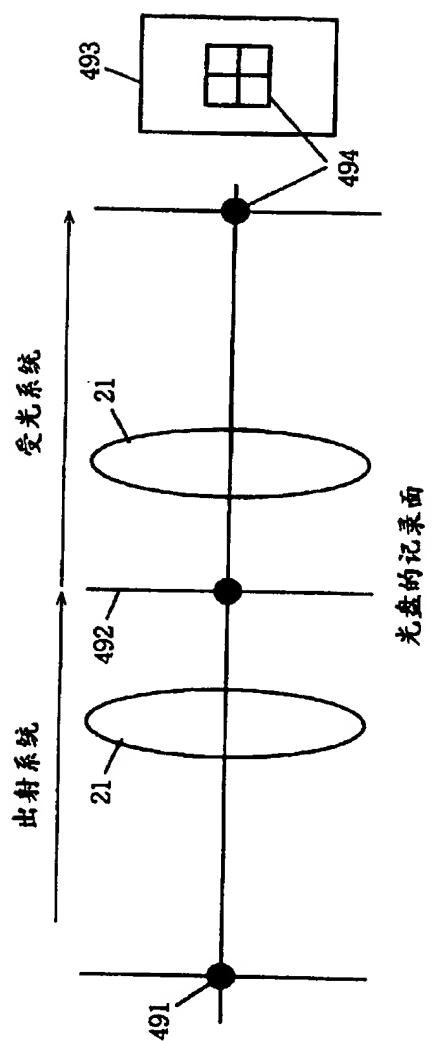


图 49

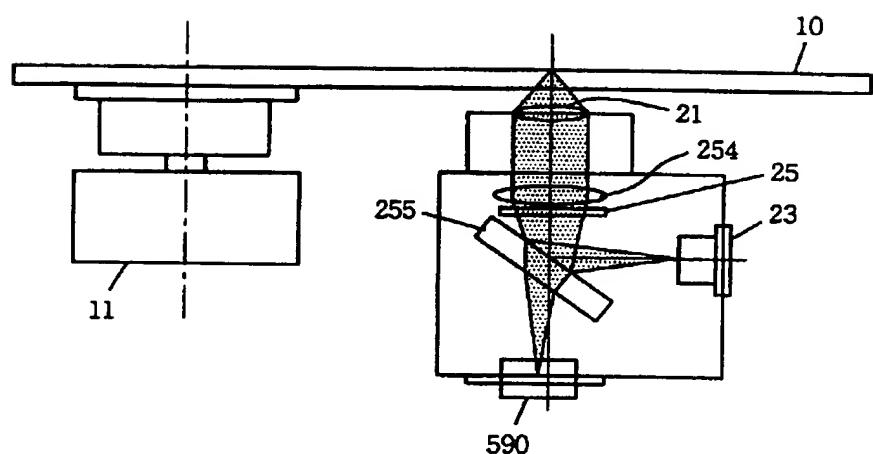


图 62

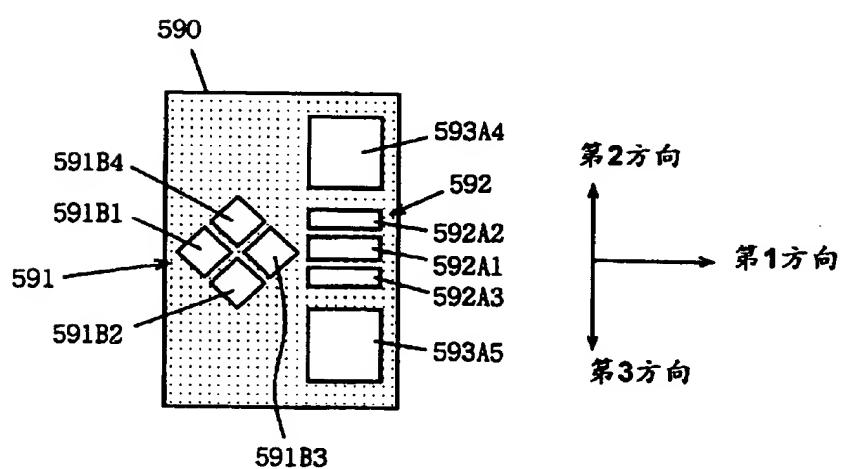


图 63

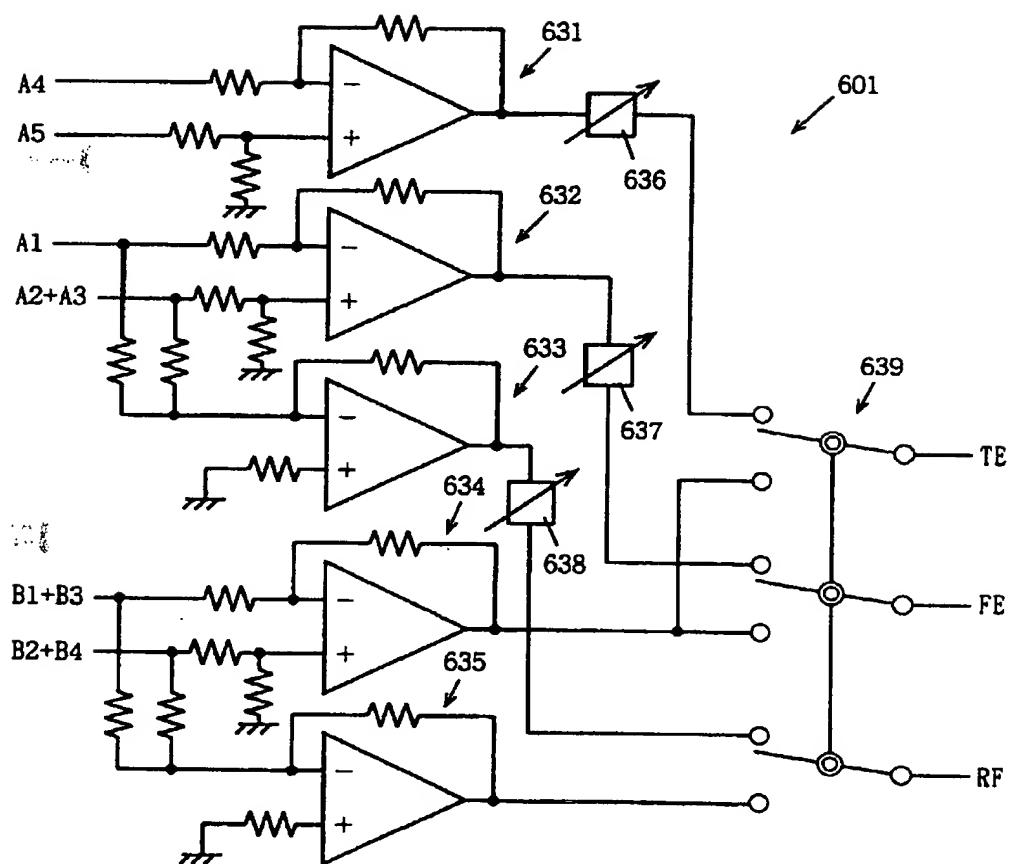


图 64

100-102-28

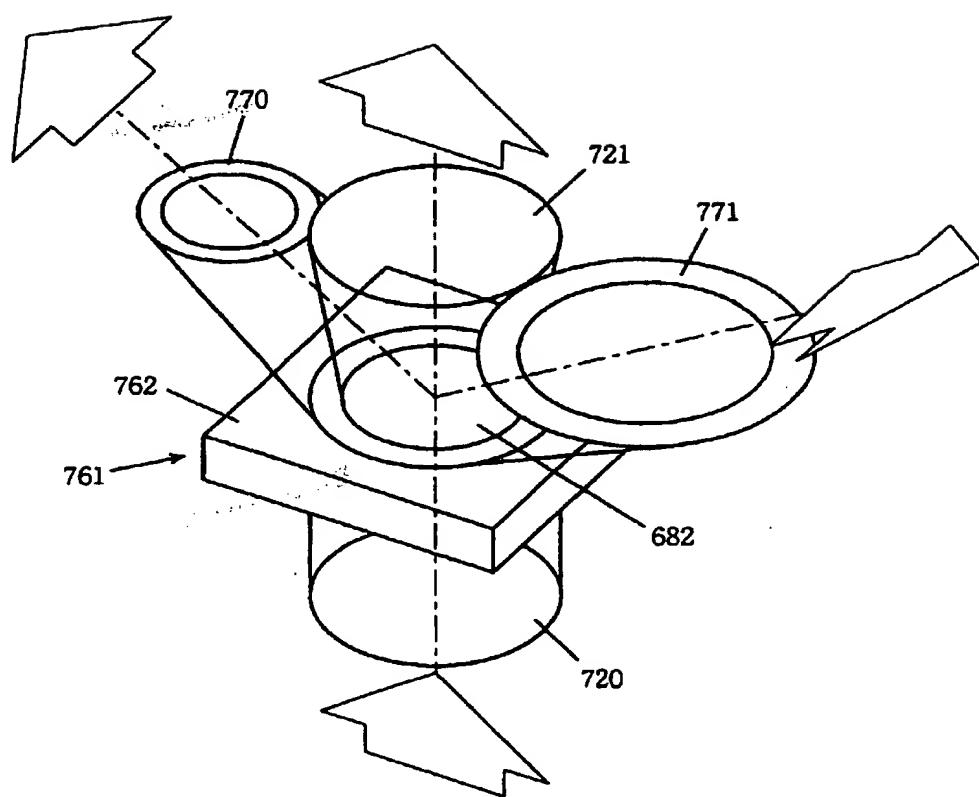


图 77